

HARDY-THORSTEN PANKNIN, MATTHIAS TRAUTMANN

## PSEUDOMONAS AERUGINOSA AUF DER INTENSIVSTATION: EINE PROSPEKTIVE STUDIE ZUR BEDEUTUNG DES LEITUNGSWASSERS UND DER HÄNDE ALS INFEKTIONSQUELLE

### PROBLEMSTELLUNG

Zusammen mit *Staphylococcus aureus* und *E. coli* gehört *Pseudomonas (P.) aeruginosa* zu den am häufigsten isolierten nosokomialen Erregern auf Intensivstationen. Je nach Krankengut verursacht der Keim ca. 10-20 % aller postoperativen chirurgischen Wundinfektionen, bis zu 40 % der Beatmungspneumonien, 3-4 % aller Blutstrominfektionen und einen wechselnden Prozentsatz von Harnwegsinfektionen. Letztere treten besonders bei länger dauernder Katheterisierung der ableitenden Harnwege sowie bei Patienten mit urologischen Vorerkrankungen auf. Die Therapie *Pseudomonas*-assoziierter Infektionen wird in den letzten Jahren dadurch erschwert, dass altbewährte Antibiotika ihre Wirksamkeit aufgrund einer zunehmenden Resistenzentwicklung verlieren. Um so wichtiger erscheint es, die Erregerreservoirs und Übertragungswege von *P. aeruginosa* auf Intensivstationen zu analysieren, um hygienische Präventionsstrategien entwickeln zu können. Die molekulare Typisierung von Keimisolaten hat hierzu im letzten Jahrzehnt neue Möglichkeiten eröffnet.

### PROSPEKTIVE UNTERSUCHUNG BELEUCHTETE DIE MÖGLICHEN ÜBERTRAGUNGSWEGE VON *P. AERUGINOSA* AUF EINER MEDIZINISCHEN INTENSIVSTATION

Eine kürzlich im *Journal of Hospital Infection* veröffentlichte, prospektive Untersuchung einer französischen Arbeitsgruppe beleuchtete die möglichen Übertragungswege von *P. aeruginosa* auf einer medizinischen Intensivstation. Die Studie wurde im Pellegrin-Krankenhaus, einem großen akademischen Lehrkrankenhaus in Bordeaux, Frankreich,

durchgeführt. Die Autoren sammelten auf der medizinischen 16-Betten-Intensivstation ihres Hauses alle während eines 27wöchigen Untersuchungszeitraums (Mai-November 2003) von Patienten gewonnenen *P. aeruginosa*-Isolate. Eine Besonderheit der Studie lag darin, dass mikrobiologische Proben nicht nur bei klinischer Indikation abgenommen wurden, sondern ab dem Zeitpunkt der Aufnahme auf die Intensivstation aktiv nach *P. aeruginosa* gesucht wurde ("mikrobiologische Surveillance"). Die Patienten wurden zu diesem Zweck bei Aufnahme und nachfolgend einmal pro Woche abgestrichen (je ein Rachenabstrich, Rektalabstrich und eine Urinprobe). Bei klinischer Infektionssymptomatik (z. B. Fieber, Lungeninfiltrate u.ä.) wurden zusätzlich weitere Proben wie beispielsweise Trachealsekret oder Sputum gewonnen.

### MIKROBIOLOGISCHE SURVEILLANCE

Je einmal wöchentlich wurde von den Hygienefachkräften eine 250-ml-Leitungswasserprobe aus dem Waschbecken des Patientenzimmers gewonnen und nach Einengung durch Filtration ebenfalls auf Vorkommen von *P. aeruginosa* untersucht. Andere Waschbecken auf der Station wurden in dreiwöchigen Abständen beprobt. Um die Ausbeute des Erregernachweises zu erhöhen, wurden zusätzlich die Perlatoren abgestrichen und der Abstrichtupfer in der Wasserprobe ausgeschüttelt.

In die Untersuchung wurden auch die auf der Station anwesenden Pflegekräfte einbezogen. Von ihnen wurde alle 3 Wochen ohne Vorankündigung Handspülflüssigkeit gewonnen. Hierzu wurde die dominante (meist rechte) Hand in eine sterile Plastikta-sche eingetaucht, die 50 ml Spülflüssigkeit enthält. Die Tasche wurde am Handgelenk

verschlossen und die Hand mehrfach in der Tasche massiert, um die Keime von der Haut abzulösen. Auch diese Proben wurden gezielt auf *P. aeruginosa* kultiviert.

Nachdem eine erste Untersuchungsserie der Wasserauslässe vermuten ließ, dass kolonisiertes Leitungswasser eine Rolle für Übertragungen des Erregers spielte, wurde ab Juli 2003 ein Desinfektionsprogramm der Wasserhähne gestartet. Hierzu wurde alle 14 Tage eine frisch hergestellte 4,5 %ige Natrium-Hypochlorit-Lösung (NaHOCl) in eine 60-ml-Spritze aufgezogen und in die Auslasshähne injiziert. Außerdem wurden die Perlatoren abgeschraubt, in Desinfektionsmittel eingelegt und Verkrustungen mittels Bürste entfernt. Die nachfolgenden Wasserproben wurden jeweils immer unmittelbar vor der Durchführung dieser Maßnahmen am Wasserhahn entnommen. In der achten Studienwoche wurde zudem festgestellt, dass ein Bronchoskop mit *P. aeruginosa* kontaminiert gewesen war. Es wurde aus dem Verkehr gezogen, nachdem es nicht gelang, den Erreger durch Reinigungs/Desinfektionsmaßnahmen aus dem Gerät zu eliminieren.

#### STUDIENERGEBNISSE

Die Ergebnisse der Studie sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Insgesamt 38 der 153 Patienten (24,8 %), die während der 27monatigen Untersuchungsperiode länger als 72 Stunden auf der Intensivstation blieben, wurden als *P. aeruginosa*-positiv gete-

stet, davon 6 bereits bei der Aufnahme. Die übrigen erwarben ihre *P. aeruginosa*-Kolonisation während des stationären Aufenthaltes. Bei 18 der 36 Patienten (50,0 %), von denen ein Wasserisolat zur Typisierung aufbewahrt wurde, handelte es sich um einen Stamm, der entweder zuvor oder später im Leitungswasser nachgewiesen wurde. In 7 Fällen war der Erreger zuvor im Leitungswasser des gleichen Zimmers oder eines Nachbarzimmers, in 11 Fällen nachfolgend im Leitungswasser des gleichen oder eines Nachbarzimmers gefunden worden. Die Befunde belegten, dass sowohl der Patient vom Waschbecken her kolonisiert werden kann, als auch umgekehrt der Wasserhahn durch Materialien vom Patienten. Insgesamt wurden 127 Handspüllösungen von Pflegepersonen gewonnen, in 7 Fällen (5,5 %) konnte hierbei *P. aeruginosa* nachgewiesen werden. Alle positiven Mitarbeiter hatten ihren letzten Patientenkontakt mit einem *P. aeruginosa*-positiven Patienten (Tabelle 1). Interessant war die Betrachtung des letzten "Wasserkontaktes" der positiven Pflegepersonen: 14,3 % der Pflegepersonen, die sich zuletzt an einem *P. aeruginosa*-positiven Waschbecken gewaschen hatten, hatten eine positive Handkultur, während nur 3,6 % der Personen, die sich an einem negativen Waschbecken gewaschen hatten, eine positive Handkultur aufwiesen ( $p < 0,01$ ) (Abbildung 1). Nach Einführung des Desinfektionsprogramms der Wasserhähne ging nicht nur die Rate *P. aeruginosa*-positiver Wasserproben von 18,9 % auf 7,6 % zurück (Tabelle 1,  $p$ -Wert vorher versus nachher

TABELLE 1:  
*Pseudomonas*-positive  
Proben

| Probe/Material  | Anzahl | Davon positiv für <i>P. aeruginosa</i> (%) |
|---|--------|--|
| Gesamtzahl Wasserproben   | 657    | 65 (9,9%)                                  |
| Wasserproben aus Patientenzimmern   | 484    | 55 (11,4%)                                 |
| Wasserproben aus anderen Räumen   | 189    | 10 (5,3%)                                  |
| Wasserproben vor Start des Desinfektionsprogramms   | 180    | 34 (18,9%)                                 |
| Wasserproben nach Start des Desinfektionsprogramms  | 288    | 22 (7,6%)                                  |
| Handspüllösungen  | 127    | 7 (5,5%)                                   |
| • Handspüllösungen von Pflegepersonen, die unmittelbar zuvor mit einem <i>P. aeruginosa</i> -positiven Patienten Kontakt hatten | 59     | 7 (11,9%)                                  |
| • Handspüllösungen von Pflegepersonen, die unmittelbar zuvor mit einem <i>P. aeruginosa</i> -negativen Patienten Kontakt hatten | 68     | 0 (0%)                                     |
| Anzahl der Patienten während der 27-Wochen-Studienphase   | 415    | nicht angegeben                            |
| Anzahl Patienten mit Liegedauer > 72 h  | 153    | 38 (24,8%)                                 |
| davon <i>P. aeruginosa</i> -positiv bei Aufnahme  | -      | 6 (3,9%)                                   |

a vs. b: signifikant ( $p < 0,01$ )

| Probe  | Anzahl | Prozent |
|--|--------|---------|
| Gesamtzahl molekular typisierter Erregerstämme                                     | 73     | -       |
| davon Stämme von Patienten   | 36     | 100,0   |
| - Erreger zuvor im Wasser des gleichen Zimmers gefunden                            | 3      | 8,3     |
| - Erreger zuvor im Wasser eines Nachbarzimmers gefunden                            | 4      | 11,1    |
| - Erreger <i>nachfolgend</i> im Wasser des gleichen Zimmers gefunden               | 9      | 25,0    |
| - Erreger <i>nachfolgend</i> im Wasserhahn eines Nachbarzimmers gefunden           | 2      | 5,6     |
| davon Stämme aus Wasserproben  | 30     | 100,0   |
| - Stamm identisch mit Stamm aus zuvor positiv getestetem Bronchoskop               | 3      | 10,0    |
| davon Stämme von Pflegepersonen  | 7      | 100,0   |
| - Positive Pflegeperson hatte zuvor Kontakt mit P.-aeruginosa positivem Patienten  | 6      | 85,7    |
| - Positive Pflegeperson hatte zuvor Kontakt mit P.-aeruginosa positivem Wasserhahn | 1      | 14,3    |

TABELLE 2:  
Ergebnisse der molekularen Typisierung

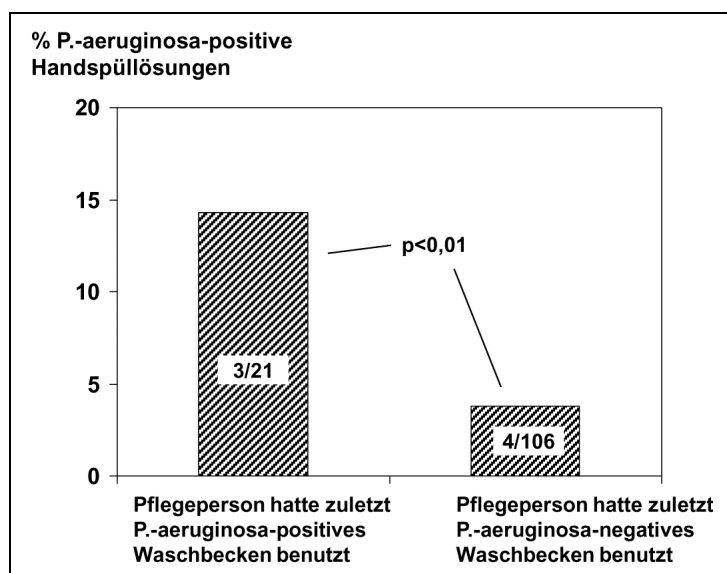


ABBILDUNG 1:  
Einfluss des letzten Wasserkontaktes von Pflegepersonen auf die Rate positiver Handkulturen

<0,01), sondern auch die Anzahl erworbener P.-aeruginosa-Kolonisationen bei den Patienten: In der Vorphase erwarben 10 Patienten eine sekundäre Kolonisation mit dem Erreger, in der Nachphase nur noch 5. Dies entsprach einer Inzidenzdichte von 10 versus 3,5 Fällen pro 1000 Patiententage.

#### SCHLUSSFOLGERUNG DER AUTOREN

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass P. aeruginosa auf der Intensivstation aus unterschiedlichen Quellen stammen kann. Insgesamt 3 Patienten infizierten sich offensichtlich durch ein kontaminiertes Bronchoskop, welches als Infektionsquelle erkannt und aus dem Verkehr gezogen wurde. 18 Patienten zeigten einen Erregerstamm, der mit Wasse-

risolaten identisch war. Die zeitliche Analyse zeigte jedoch, dass Übertragungen vom Patienten zum Wasserhahn mit insgesamt 11 Fällen häufiger vorkamen als in umgekehrter Richtung (7 Fälle). Pflegepersonal kontaminierte sich signifikant häufiger, wenn es mit positiven Wasserhahnauslässen Kontakt hatte. Das Desinfektionsprogramm der Wasserhähne führte nur teilweise zum Erfolg, und Erregertransmissionen konnten dadurch nicht unterbunden werden. Die Reduktion der Kolonisationsereignisse bei den Patienten durch das Desinfektionsprogramm war nicht signifikant.

KOMMENTAR DER  
KORRESPONDIERENDEN REFERENTEN

Andere Autoren haben häufiger Übertragungen vom Wasserhahn auf den Patienten und seltener in umgekehrter Richtung nachgewiesen. Hierbei mag aber auch eine Rolle spielen, dass nicht alle früheren Studien zu dieser Thematik eine systematische Surveillance auf *P. aeruginosa* vorgenommen haben, wie es in dieser Studie der Fall war. Klar ist -und dies wird mit dieser Studie erneut belegt -, dass Wasserauslässe als "Umschlagplatz" für *P. aeruginosa* auf der Intensivstation eine große Rolle spielen. Es empfiehlt sich daher, in regelmäßigen Abständen Leitungswasserproben auf das Vorkommen des Erregers zu untersuchen. Da sich mit Desinfektionsmaßnahmen offensichtlich nur ein partieller Erfolg erzielen lässt, sollten eher Maßnahmen mit zuverlässiger Wirksamkeit wie beispielsweise eine Ausstattung der Wasserhähne mit endständigen Sterilfiltern implementiert werden.

QUELLE

1. Rogues AM et al. (2007) Contribution of tap water to patient colonisation with *Pseudomonas aeruginosa* in a medical Intensive Care Unit. *J Hosp Infect* 67: 72-78

*HARDY-THORSTEN PANKNIN*  
*Medizinjournalismus*  
*Badensche Str. 49*  
*10715 Berlin*  
*ht.panknin@tiscali.de*

*PROF. DR. MATTHIAS TRAUTMANN*  
*Institut für Krankenhaushygiene*  
*Klinikum Stuttgart*  
*Kriegsbergstr. 60*  
*70174 Stuttgart*  
*m.trautmann@katharinenhospital.de*



PABST SCIENCE PUBLISHERS

Eichengrund 28, D-49525 Lengerich, Tel. ++ 49 (0) 5484-308, Fax ++ 49 (0) 5484-550,  
E-mail: [pabst.publishers@t-online.de](mailto:pabst.publishers@t-online.de) – Internet: <http://www.pabst-publishers.de>